

## PENURUNAN KESADAHAN AIR SUMUR DISEKITAR LUMPUR LAPINDO DENGAN MENGGUNAKAN ZEOLIT

Diyah Ayu Lestari

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Jawa Timur  
Alamat : Jl. Raya Rungkut Madya , Gunung Anyar Surabaya 60294  
Telp./Fax. (031) 8706369/ (031) 8782179

### Abstrak

*Pada penelitian ini, dilakukan proses pengadukan dan adsorpsi dari zeolit terhadap air sumur warga sekitar Lumpur Lapindo. Secara umum adsorpsi dapat diartikan sebagai peristiwa fisika pada permukaan suatu bahan yang tergantung dari afinitas antara adsorbent dan adsorbat. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk menurunkan kadar Ca dan Mg yang terkandung dalam air sumur milik warga sekitar Lumpur Lapindo. Prosedur dari penelitian ini adalah Air sumur di cek terlebih dahulu kadar Ca dan Mg yang terkandung di dalamnya. Kemudian air sumur dimasukkan ke dalam beaker glass yang berisi zeolit. Lalu diaduk dengan magnetic stirrer dengan kecepatan dan waktu tertentu. Setelah itu disaring dengan menggunakan zeolit yang telah dibungkus dengan kain sebanyak dua kali penyaringan. Dan dianalisa kadar Ca dan Mg nya. Dari penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa penurunan kadar Ca pada air sumur disekitar lumpur Lapindo kondisi terbaik pada waktu 150 detik dengan berat zeolit 125 gram. Sedangkan untuk Mg terjadi pada kondisi berat zeolit 75 gram dan waktu putaran 150 detik dengan  $Mg = 0,076 \text{ mg/L}$ . Namun sesuai dengan standar SNI, untuk Ca dan Mg yang diperbolehkan dalam air adalah 0,2-4 mg/L. Kondisi terbaik jatuh pada berat zeolit 25 gram dengan waktu pengadukan 30 detik = 0,212 untuk Ca dan 0,231 untuk Mg.*

**Kata kunci :** zeolit, adsorpsi, air sumur, kalsium, magnesium

### Abstract

*In this research, stir and adsorption process was done to zeolite in well water of the people around Lapindo. Adsorption in general was a physic process on the surface of a matter that depends on the affinity between adsorbent and adsorbate. The objective of this research was to lower the level of Ca and Mg content inside the water in people's well in around Lapindo. Procedures of this research was to check the well water in advance for Ca and Mg contained in there. The wells water then was put into a beaker glass that contains a zeolite. Then it was stirred with magnetic stirrer with a specified speed and time. Then it was filtered for two times by using the zeolites which has been wrapped with cloth and we analyzed the level of Ca and Mg in there. The decrease of Ca levels in well water around Lapindo had the best condition at the time of 150 seconds with weight around 125 grams of zeolite. While for Mg the best condition obtained when the weight of zeolite 75 grams and spin time around 150 seconds with  $Mg = 0,076 \text{ mg/L}$ . But in accordance with SNI, for Ca and Mg to be allowed in water are 0,2-4 mg/l. The best condition for zeolite weight was 25 grams and stir time was 30 seconds = 0,212 for Ca and 0,231 for Mg.*

**Keywords:** zeolite, adsorption, well water, calcium, magnesium

### PENDAHULUAN

Air merupakan sumber alam yang sangat penting dalam kehidupan, karena tanpa air kehidupan tidak dapat berlangsung. Sumber utama air yang mendukung kehidupan di bumi ini. Namun pada kenyataannya, air juga banyak mendapat pencemaran. Berbagai jenis pencemaran air biasanya berasal dari : Sumber domestic (rumah tangga), perkampungan, kota, pasar, jalan, dan sebagainya, dan sumber non – domestik (pabrik, industri, pertanian, peternakan,

perikanan, serta sumber– sumber lainnya). Semua bahan pencemar tersebut secara langsung ataupun tidak langsung akan mempengaruhi kualitas air. Berbagai usaha telah banyak dilakukan agar kehadiran pencemaran terhadap air dapat dihindari atau setidaknya diminimalkan.

Masalah pencemaran serta efisiensi penggunaan sumber air merupakan masalah pokok. Hal ini mengingat keadaan perairan – alami di banyak negara yang cenderung menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya. Seperti yang telah kita ketahui bersama,

bahwa banjir Lumpur Panas Lapindo di daerah Sidoarjo beberapa waktu lalu, yang menyebabkan meluapnya lumpur panas tersebut, telah menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan sekitarnya. Mulai dari pencemaran udara, tanah, bahkan air yang menjadi sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup. Sebagai bukti adalah sumur warga sekitar yang tercemar sehingga warga tidak dapat lagi menggunakan air sumur tersebut. Oleh karena alasan tersebut kami mencoba untuk memecahkan masalah tersebut dan mengangkatnya sebagai bahan penelitian kami. Dan sebagai judul penelitian kami adalah “Penurunan Kesadahan Air di Sekitar Lumpur Lapindo dengan Menggunakan Zeolit”. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menurunkan kadar Calsium dan Magnesium yang terkandung didalam air sumur sekitar Lumpur Lapindo.

### METODE PENELITIAN

#### Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur sekitar lumpur Lapindo.

#### Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Zeolit, Magnetic Stirrer, Kertas saring, Statif, Beaker Glass, Erlenmayer, Corong, Gelas ukur, Kertas pH.

#### Variabel

Dalam penelitian ini kondisi yang ditetapkan adalah volume air sumur 500 ml, ukuran zeolit 50 mesh dan putaran 200 rpm. Sedangkan peubah yang dijalankan yaitu berat zeolit (25, 50, 75, 100, 125 gr), dan waktu putaran (30, 60, 90, 120, 150 detik)

#### Prosedur

Air sumur dicek terlebih dahulu kadar Ca dan Mg yang terkandung di dalamnya. Kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass yang berisi zeolit. Lalu diaduk dengan magnetic stirrer dengan kecepatan dan waktu tertentu.

Setelah itu disaring dengan menggunakan zeolit yang telah dibungkus dengan kain sebanyak dua kali penyaringan. Kemudian dianalisis kadar Ca dan Mg dalam air yang telah mengalami perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

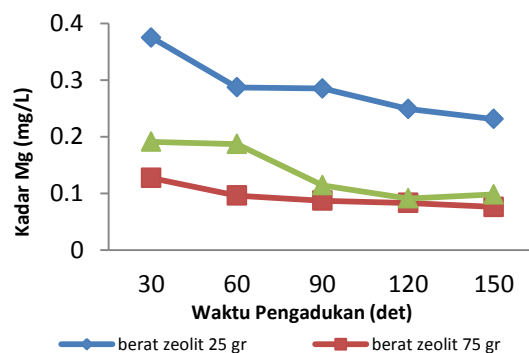
Air merupakan sumber alam yang sangat penting dalam kehidupan, karena tanpa air kehidupan tidak dapat berlangsung. Namun pada kenyataannya, air juga banyak mendapat pencemaran. Seperti yang telah diketahui, bahwa banjir Lumpur Panas Lapindo

brantas beberapa waktu yang lalu, telah menimbulkan dampak pencemaran terhadap lingkungan sekitarnya.

Mulai dari udara, tanah dan juga air. Sebagai bukti adalah sumur warga yang tercemar sehingga, air tersebut tidak dapat digunakan lagi. Dengan zeolit yang mempunyai kemampuan untuk mengadsorbsi, diharapkan dapat menurunkan kesadahan air sumur warga di sekitar Lumpur Lapindo.

### PEMBAHASAN

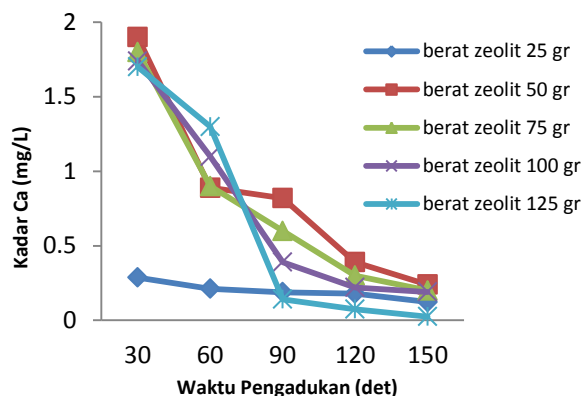
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian, dimana pengambilan sampel dilakukan tiap selang waktu 3x24 jam setelah melakukan 1x penelitian dalam 5 waktu yang berbeda. Diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Hubungan antara waktu putaran (det) dengan kadar Mg (mg/L) pada berat zeolit 25, 75 dan 125 gram

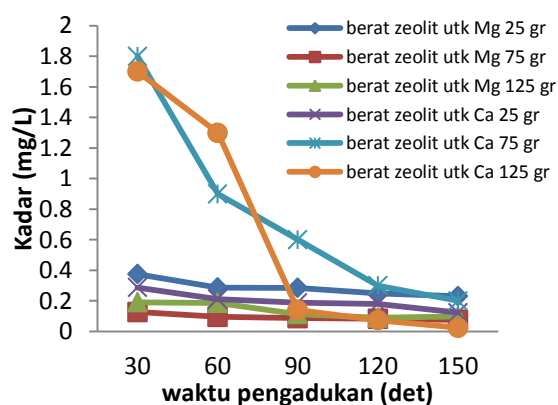
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hubungan antara waktu putaran dengan kadar Mg (mg/L) pada berbagai berat zeolit yang digunakan yaitu pada 25, 75 dan 125 gram. Dari Gambar 1 tampak adanya penurunan kadar Mg yang paling bagus pada berat zeolit 25 gram, sedangkan untuk penurunan kadar Mg dengan berat zeolit 75 dan 125 gram hampir sama untuk berbagai putaran pengaduk. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar berat zeolit, maka semakin banyak penurunan kadar Mg. Hal ini disebabkan oleh daya adsorpsi dari zeolit yang cukup besar dengan luas permukaan yang besar.

Selain berat zeolit, yang mempengaruhi penurunan kadar ini adalah lamanya waktu putaran. Apabila waktu putaran relatif singkat, zeolit sebagai adsorben daya serapnya masih relatif kecil, sehingga kadar Mg yang diturunkan masih relatif kecil. Sedangkan, semakin lama waktu putaran, maka semakin banyak kadar Mg yang terserap, sehingga kadar yang dapat diturunkan cukup besar.



Gambar 2 Hubungan antara waktu putaran (det) dengan kadar Ca (mg/L) pada berat zeolit 25, 50, 75, 100 dan 125 gram

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hubungan antara waktu putaran dengan kadar Ca (mg/L) pada berbagai berat zeolit yang digunakan yaitu pada 25, 50, 75, 100 dan 125 gram.



Gambar 3. Perbandingan antara kadar Ca dan Mg pada berat zeolit yang sama yaitu 25, 75 dan 125 gram.

Dari Gambar 2 diatas tampak adanya penurunan kadar Ca yang paling bagus pada berat zeolit 25 gram. Sedangkan pada kondisi berat zeolit 50, 75, 100 dan 125 gram cenderung turun drastis dan bisa dikatakan sama. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak berat zeolit, maka semakin banyak penurunan kadar Ca. Hal ini disebabkan oleh daya adsorpsi dari zeolit yang cukup besar dengan luas permukaan yang besar. Ditambah lagi dengan lamanya pengadukan serta kecepatan putaran.

Selain berat zeolit, yang mempengaruhi penurunan kadar ini adalah lamanya waktu putaran. Semakin lama waktu putaran, maka semakin banyak kadar Ca yang terserap, sehingga kadar yang dapat diturunkan cukup besar

Dari Gambar 3 di atas dapat disimpulkan bahwa, penurunan kadar Mg dapat dikatakan stabil dibandingkan dengan Ca yang mengalami perbedaan yang sangat mencolok. Terlihat pada saat berat zeolit

75 dan 125 gram. Dimana Ca lebih tinggi atau lebih banyak terkandung dalam air daripada Mg. Sehingga memungkinkan adanya ketidakseragaman adsorpsi zeolit yang akhirnya mempengaruhi hasil dari kadar Ca dan mg yang didapat.

Selain itu, yang mempengaruhi penurunan kadar ini adalah lamanya waktu putaran. Apabila waktu putaran relatif singkat, zeolit sebagai adsorben daya serapnya masih relatif kecil. Sedangkan, semakin lama waktu putaran, maka semakin banyak kadar Ca maupun Mg yang terserap, sehingga kadar yang dapat diturunkan cukup besar.

## SIMPULAN

Hasil penelitian penurunan kadar Ca pada air sumur disekitar lumpur Lapindo diperoleh kondisi terbaik pada waktu 150 detik dengan berat zeolit 125 gram. Sedangkan untuk Mg terjadi pada kondisi berat zeolit 75 gram dan waktu putaran 150 detik dengan  $Mg = 0,076$  mg/L. Namun sesuai dengan standar SNI, untuk Ca dan Mg yang diperbolehkan dalam air adalah 0,2 – 4 mg/L. Maka, kondisi terbaik jatuh pada berat zeolit 25 gr dengan waktu pengadukan 30 detik = 0,212 untuk Ca, dan 0,231 untuk Mg. Penurunan kadar Ca dan Mg tergantung pada waktu pengadukan, kecepatan pengadukan dan berat zeolit. Semakin banyak zeolit yang digunakan, maka semakin banyak Ca dan Mg yang teradsorpsi. Dan semakin banyak Ca dan Mg yang teradsorpsi pula. Dari hasil perhitungan didapatkan daya serap zeolit terhadap Ca dan mg pada titik terbaik yaitu 0,212 dan 0,231 kurang lebih 99%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa zeolit sebagai adsorben sangat efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Hampe, Clifford and G.G Hawley. 1982. The Encyclopedia of Chemistry Third Edition. Van Nostrand Reinhold Company.
- Dewi, Sari Diana. 2004. Penggunaan Zeolit Alam dan Na – EDTA untuk Adsorpsi Zn dan Ni dalam Tangki Berpengaduk. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.
- Herawati. 2005. Proses Penjernihan Air PDAM Kota Surabaya. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.
- <http://bebas.vlsm.org/v12/sponsor/Sponsor-Pendamping/Praweda/Kimia/0248%20Kim%203-4e.htm>
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Zeolit>
- <http://72.14.235.104/search?q=cache:bpVSuw9UTc4J:www.bapedal-jatim.go.id/kamus/A.pdf+AIR+SADAH&hl=id&cd=26&gl=id>
- Othmer, Kirk. 1981. Encyclopedia of Chemical Technology Third Edition Vol. 15. John Wiley and Sons: New York.
- Purwanti, Etty. 2004. Penggunaan Zeolit Alam dan Na – EDTA untuk Adsorpsi Zn dan Ni dalam

Diyah Ayu Lestari: Penurunan kesadahan air sumur disekitar lumpur lapindo dengan menggunakan zeolit

- Tangki Berpengaduk. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.
- Puspita, Ella Ratih. 2008. Kajian Penghilangan Kesadahan Air Laut Yang Mengandung Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  Menggunakan Zeolit Alam Sebagai Adsorben. UPN “Veteran” Jatim.
- SB, Atastina. 2004. Penghilangan Kesadahan Air yang Mengandung Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan Menggunakan Zeolit Alam Lampung Sebagai Penukar Ion. Jakarta : Universitas Indonesia.
- SB, Atastina, Praswati P.D.K Wulan, dan Syarifudin. Penghilangan Kesadahan Air yang Mengandung Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan Menggunakan Zeolit Alam Lampung Sebagai Penukar Kation. Jurusan Teknik Gas dan Petrokimia Universitas Indonesia Depok.
- [www.itb.ac.id](http://www.itb.ac.id)
- [www.phitagoras.co.id](http://www.phitagoras.co.id)